

УДК 735.29

DIE NANOTECHNOLOGIEN IM BAU**Заркова Т.****научный руководитель Ерошевич С.П.****Федеральное государственное автономное образовательное учреждение высшего
профессионального образования
Сибирский федеральный университет**

Für die letzten Jahre der Nanotechnologie wurden ein Grund des gegenwärtigen Durchbruchs in vielen Sphären unseres Lebens, seit der Telekommunikation und die Medizin beendend. Eben es wäre seltsamerweise, wenn von ihm nicht versucht hätten, im Bau Verwendung zu finden. Jetzt verwenden in Europa, die USA, Japan und China noch mehr 20 % der Gesellschaften-Bauherren in der Tätigkeit die Materialien aktiv, die unter Ausnutzung der Nanotechnologien bekommen sind. In diesem Zusammenhang ist es interessant, auf «das Arsenal der Nanotechnologien» ausländisch die Developeren anzuschauen und, die Möglichkeiten der Anwendung der ähnlichen Innovationen im russischen Bauzweig zu analysieren.

Die Anwendung der Nanomaterialien für die Erhöhung der funktionalen Eigenschaften der Baustoffe und der Erzeugnisse ist eine neue perspektivische Richtung in der Wissenschaft und der forschungsintensiven Produktion.

Die Nanotechnologien sind wesentlich begabt, die modernen Weisen des Baues zu ändern. Die Ergebnisse ihrer Nutzung sehen beeindruckend aus. Es ist die Konstruktionsmaterialien mit den einzigartigen Festigkeitseigenschaften, die neuen Arten des Armierungsstahls und des Betons, der selbstgereinigten und verschleißfesten Deckungen, flexibel und dampfdurchdringendes Glas. Das alles ist gerufen, die Konstruktion der Gebäude zu erleichtern, ihre fester zu machen und, die Häuser der neuen Generation, fähig zu schaffen, zu den Bewohnern verwendet zu werden. Dank den Nanotechnologien des Gebäudes können den Zerstörungen während der Erdbeben und sogar selbstwiederherstellungen auf Kosten von den einzigartigen Eigenschaften des Betons entgegenstehen, die er bei der Einleitung in seinen Bestand polymer Nanoteilchen erwirbt. Dank den Nanotechnologien in die Dutzende Male kann die Standhaftigkeit der Farben und der äußerlichen Deckungen erhöht sein. Unter Anwendung von der Wärmeisolierung auf der Grundlage der Nanofasern wird der Komfort der Räume darauf Kosten von erhöht werden, dass die Wände zu atmen beginnen werden und, die schädlichen Stoffe nach draußen herauszuführen, die Wärme aufsparend. Die neueste Errungenschaft auf diesem Gebiet ist die Entwicklung und die Bildung der Betons mit der Laufzeit 100–500 Jahre. Sie sind für den Bau der Brücken, der Wolkenkratzer, der Schutzhülle des atomaren Reaktors vorbestimmt, der Aufbewahrungsorte usw. Unter Anwendung von den Nanotechnologien wurden rostfrei für die Bewehrung der Konstruktionen und der Wiederherstellung bekommen, deren Laufzeit in 200–1000 Jahre bewertet wird. In Deutschland ist den porösen dränierenden Beton entwickelt, der verringernd das Niveau des Lärms vom sich bewegenden Transport auf etwas Dezibel und die Sicherheit der Bewegung auf den Trassen auf Kosten von der Ausnahme des Effektes des Gleitens erhöht. In Dänemark in der erfahrenen Ordnung wird тротуарная die Fliese erzeugt, die mit der Schicht aus dem selbstverdichteten Beton abgedeckt ist, die im Betrieb mehr Dauerhaft- ist, ist mehr elastisch und ist der Korrosion weniger unterworfen.

Für heute wurde eine der populärsten Errungenschaften der russischen Gelehrten auf dem Gebiet der Nanotechnologien und des Baues Nanobeton. Mit seiner Entwicklung beschäftigen sich die Gelehrten "Nanozentra" in Moskau, der Nowotscherkasski GmbH "Nanotronika" und NPO "die synthetischen Werkstoffe-Ordnung", NTC «die Angewandten Technologien» aus Sankt Petersburg. Die Gelehrten bestimmen das bekommene Material wie die Gesamtheit der Methoden und der Reihe der Nanokomponenten, die in verschiedenen Kombinationen die

Möglichkeit gewähren, die Eigenschaften der Baukompositionen zu manipulieren. So sind alle bekommenen Eigenschaften нанобетонов im Voraus aufgegeben наноструктурой bedingt. Dabei wird das von den Gelehrten entwickelte Material mit irgendwelchem bestimmten Bestand nicht charakterisiert.

Für heute ist der Terminus «Nanobeton» kollektiv, eine ganze Reihe der spezialisierten Betons einschließend, zu deren Zahl die Lungen der Nanoschlambeton gehören. Sie haben den breitesten Vertrieb in der Sphäre des individuellen Baues und der Bildung der Scheidewände in den am meisten verschiedenen Räumen bekommen.

Noch eine Art des Betons nanostrukturiert ist der Beton, der hohe, und manchmal und über die superhohe Haltbarkeit verfügt. In der Regel, er wird bei der Errichtung der tragenden Konstruktionen nicht nur in wohnungs- verwendet, sondern auch im industriellen Bau, insbesondere ist er eine schöne Grundlage für die Balken, der Gruben der Lifts.

Für heute ist in die Produktion нанобетон leicht, verfügend über die Betriebseigenschaften gestartet, die den gewöhnlichen Beton zigfach übertreffen. Die ganze Sache in speziell die Zusätze – der Nanoinitiators, die die Mehrheit der Kennziffern von allem des bekannten Baustoffs wesentlich verbessern. Der plastifizirujuschtschi Effekt ist keine Konstante, er kann auf 30–100 % dank der Nutzung фуллероидных der Modifikatoren vergrößert sein, die Haltbarkeit kann am 20-25 % dabei wachsen. Die neuen Eigenschaften werden dem Beton, dank der Nutzung Nanotielchen des Oxids des Siliziums, kohlenstoff-нанотрубок, диоксида des Titans gegeben. Die am meisten annehmbare Variante wurde die Kombination der basaltenen Faser, die in den Beton ergänzt wird, und kohlenstoff- Nanoklasters, aufgetragen auf seine Oberfläche. Gerade diese Materialien waren noch in 2007 bei der Verwirklichung der Reparatur der Brücke in Kimrach verwendet.

Aber die Nanotechnologien beginnen, nicht nur für die Verbesserung der Charakteristiken solcher traditionellen Materialien wie die Farben, verschiedene Typen der Leime und der Arten des Betons, sondern auch für die Bildung der Materialien mit den ganz neuen Eigenschaften verwendet zu werden. So ist die neue Technologie vor kurzem angeboten, laut der наночастицы der Füllmasse das dreidimensionale Gitter zuerst bilden, was mittels der Bildung des Gels aufgrund der Dispersion Nanoteilchen erreicht wird. In die bekommene so Matrix wird die Dispersion des geforderten Polymers im organischen Lösungsmittel ergänzt, und mittels des Ersatzes des Lösungsmittels bildet sich das neue disperse System. Diese Methodik ist beim Erhalten Nanokomposit aufgrund einiger Paare Materialien besonders wirksam, die für die Unvereinbaren früher galten., Obwohl eine ursprüngliche Aufgabe der Forschung das Erhalten der Polymere, ausgerüstet nur von den Fasern der Zellulose war, ist die Anwendbarkeit der neuen Technologie und für das breite Spektrum der Polymere und der Nanofasern jetzt bewiesen.

Die Luftgele schon werden auf den am meisten verschiedenen Gebieten des modernen Baues verhältnismäßig oft verwendet. So können sie für die Liquidation карстовых der Leeren unter dem Bahnkörper verwendet werden. Die Teilchen polymer des Nanopulvers, eingeführt in die Höhle, schwellen unter dem Einfluß vom Wasser an und verwandeln sich ins Gel, das zu den Wänden dicht angrenzt, die Entwicklung der Höhle einstellend. Die Auffüllung der Leeren, nach der Expertenmeinung, einfacher, wirksamer ist als die gewöhnlich verwendeten Technologien eben billiger.

Noch mehr verfügen über als interessante Eigenschaften durchsichtig die Luftgele, die in den energiesparenden Dachsystemen des oberen Lichtes wirksam verwendet werden können. Dazu wird in den Raum zwischen der Gläser der Elemente der Verglasung das halbdurchsichtige Luftgel — nicht nur sehr leicht eingeführt, sondern auch leichtdurchdringende, sowie verfügend hoch ist auch der Schalldämmung warm-. Je nach der Konstruktion der Fassade und der Besonderheit des Projektes insgesamt, kann der Koeffizient der Wärmeübertragung sehr niedrig, während die Koeffizienten Leichtdurchdringende und Wärmeleitfähigkeit – hoch sein. Ein Vorteil solchen Systems ist auch, dass das Tageslicht gleichmäßig und weit ins Innere des Raumes zerstreut wird. Die Füllmasse wird dabei nicht erwärmt, was die Energieeffektivität die

Konstruktionen erhöht. So öffnet die Nutzung des Luftgels vor den Architekten die neuen Möglichkeiten bei der Projektierung und der Erledigung der Fassaden der Gebäude. Die Leichtdurchdringende Konstruktionen mit dem Luftgel sind wie das Material für светопропускаемых der Dächer oder der Elemente der Wände mit den verbesserten Charakteristiken des Durchlasses des Lichtes und der Wärmeisolierung ideal.

Die Forscher aus der Mitschiganski Universität in den USA haben die Deckung entwickelt, dessen Auftragen auf die Oberfläche der Strukturen ständig erlauben wird auf ihren Zustand ohne physische Forschung der Objekte zu folgen. Die neue Deckung für die Brücken, die Gebäude, der Flugzeuge und anderer Objekte kann unersetzlich für die Inspektoren, die die Spuren der Risse und der Korrosion suchen, fähig werden, zur Zerstörung zu bringen. Die Deckung stellt das matte schwarze Material dar, das aus den Schichten der Polymere hergestellt ist, in die das Netz kohlenstoff- нанотрубок hineingeflochten ist. Jede Schicht der Deckung ist für die Messung eines bestimmten Parameters vorbestimmt. Ein misst die Kennziffer des Säuregehaltes, die sich bei der Korrosion ändert; anderer registriert das Niveau der entstehenden Anstrengung im Material darauf Kosten von, was die Mikrorisse in нанослое misst, die dort entstehen.

Obwohl in unserem Land das Thema der Nanotechnologien wie niemals populär ist, ist ein wenig es die realen Errungenschaften auf diesem Gebiet bis. Es handelt sich darum, dass im Ausland den Hauptbeitrag an die angewandten Entwicklungen an den Bau die wissenschaftlichen Gliederungen der industriellen Gesellschaften beitragen, deren Entwicklungen sich auf den Forschungen der grossen wissenschaftlichen Zentren stützen. Die russischen Baugesellschaften nicht im Zustand, die wissenschaftlichen Forschungen in den Alleinstehenden zu finanzieren. Gerade war für die Finanzierung der ähnlichen angewandten Projekte auf dem Gebiet der Nanotechnologien in 2007 die Staatsgesellschaft "Rosnano" geschaffen.

Von einem der erfolgreichen Projekte, die in unserem Land schon realisiert ist, man kann die Bildung нанокompозитных der Rohre für die Systeme der Heizung, der Wasserversorgung und der Gasversorgung halten. Von der vorliegenden Entwicklung beschäftigt sich die Gesellschaft «Ekstrusionnyje des Wagens» zusammen mit den Gelehrten МГТУ mit ihm. Баумана. Sie haben die Rohre geschaffen, die nicht nur in etwas Dutzende Male die Analoga nach den Betriebscharakteristiken übertreffen, sondern auch unterscheiden sich durch den nicht hohen Wert.

Noch eine Richtung, die man zu bemerken braucht –diese Produktion die Glasfaserkunststoffen Kompositarmatur der Armatur. Sie halten für die perspektivische Alternative des traditionellen Stahlanalogons. Den Führer nach der Ausgabe der vorliegenden Produktion wird die Gesellschaft "Komparm" angenommen. Wie die Fachkräfte bemerken, verfügt das innovative Material über eine ganze Reihe der einzigartigen Eigenschaften. Zum Beispiel, dem kleinen zugeteilten Gewicht (in 4–5 Male ist es weniger, als bei dem Stahl), der hohen Haltbarkeit und der chemischen Standhaftigkeit. Außerdem ist die Kompositarmatur диэлектриком, ist der Korrosion nicht unterworfen und hat niedrig Wärmeleitfähigkeit. Sie kann man in jeder Art des Baues verwenden. In den letzten Jahren hat in Russland die aktive Aneignung der Nanotechnologien angefangen. Auf das Föderale Vorhabenprogramm ihrer Entwicklung wird es geplant, 30 Mrd. Rbl auszugeben. Der potentielle Markt нанопроизводства durch Russland und GUS wird ungefähr in 10 Mrd. Dollar bewertet. Jedoch нанотехнологическую die Revolution auf dem Baugebiet zu erwarten kostet nicht. Wie der Professor МГСУ Wjatscheslaw Falikman hält, verfügt dazu der innere ihr eigene Konservatismus nicht. Außerdem stehen die Mehrheit der Autoren gleich, dass die Nanotechnologien, die heute im Bau verwendet werden, прорывными nicht sind, die privaten Lösungen für die konkreten Fälle anbietend. So das Erscheinen der Häuser der vielfältigen Konfigurationen, die zu den Klimabedingungen und zu den Bedürfnissen und den Bedürfnissen der Bewohner in der wunderbaren Weise verwendet werden werden, der Wände, die самоохлаждаться im Sommer fähig sind und die Wärme im Winter, akkumulierend die Energie

der Sonne, und der Fassaden anzusammeln, die auf den psychophysischen Zustand des Menschen reagieren werden, bis es die ferne Perspektive übrig bleibt.